

PATENT  
2927-0156P

IN THE U.S. PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: OKUYAMA, Hideyuki Conf.:  
Appl. No.: NEW Group:  
Filed: October 27, 2003 Examiner:  
For: INK TUBE FOR INK JET PRINTER

L E T T E R

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

October 27, 2003

Sir:

Under the provisions of 35 U.S.C. § 119 and 37 C.F.R. § 1.55(a), the applicant(s) hereby claim(s) the right of priority based on the following application(s):

<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Filed</u>
JAPAN	2002-312162	October 28, 2002

A certified copy of the above-noted application(s) is(are) attached hereto.

If necessary, the Commissioner is hereby authorized in this, concurrent, and future replies, to charge payment or credit any overpayment to Deposit Account No. 02-2448 for any additional fee required under 37 C.F.R. §§ 1.16 or 1.17; particularly, extension of time fees.

Respectfully submitted,

BIRCH, STEWART, KOLASCH & BIRCH, LLP

By 

Andrew D. Meikle, #32,868

ADM/smt  
2927-0156P

P.O. Box 747  
Falls Church, VA 22040-0747  
(703) 205-8000

Attachment(s)

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

Okuyama  
October 27, 2002  
BSKB, LLP  
703-205-8000  
2927-0156P  
lot 1

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 2 年 1 0 月 2 8 日  
Date of Application:

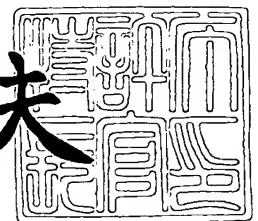
出 願 番 号                      特 願 2 0 0 2 - 3 1 2 1 6 2  
Application Number:  
[ST. 10/C]:                      [ J P 2 0 0 2 - 3 1 2 1 6 2 ]

出 願 人                      住 友 ゴ ム 工 業 株 式 有 限 公 司  
Applicant(s):

2 0 0 3 年    9 月 1 8 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号    出証特 2 0 0 3 - 3 0 7 6 7 7 7

【書類名】 特許願

【整理番号】 14273

【提出日】 平成14年10月28日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B41J 2/175

【発明の名称】 インクジェットプリンター用インクチューブ

【請求項の数】 5

【発明者】

【住所又は居所】 兵庫県神戸市中央区脇浜町 3 丁目 6 番 9 号 住友ゴム工業株式会社内

【氏名】 奥山 英之

【特許出願人】

【識別番号】 000183233

【氏名又は名称】 住友ゴム工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100072660

【弁理士】

【氏名又は名称】 大和田 和美

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 045034

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9814053

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 インクジェットプリンター用インクチューブ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 オレフィン系熱可塑性樹脂中に、ブチルゴムの含有割合を 30 重量%以上としたゴム成分が動的架橋により微分散され、ショア A 硬度が 70 以下である熱可塑性エラストマー組成物を用いて成形されてなることを特徴とするインクジェットプリンター用インクチューブ。

【請求項 2】 上記熱可塑性エラストマー組成物を樹脂押し出し法によりチューブ状に押し出して成形されてなる請求項 1 に記載のインクジェットプリンター用インクチューブ。

【請求項 3】 上記オレフィン系熱可塑性樹脂と上記ゴム成分との重量比は、（上記オレフィン系熱可塑性樹脂：上記ゴム成分）＝（4：1）～（1：4）である請求項 1 または請求項 2 に記載のインクジェットプリンター用インクチューブ。

【請求項 4】 水蒸気透過性が  $1.0 [\text{g} \cdot \text{mm} / \text{m}^2 \cdot \text{day} (37.8^\circ\text{C}, 90\% \text{RH})]$  以下であり、

空気透過性が  $100 [\text{g} \cdot \text{mm} / \text{m}^2 \cdot \text{day} \cdot \text{atm} (23^\circ\text{C})]$  以下である請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか 1 項に記載のインクジェットプリンター用インクチューブ。

【請求項 5】 上記ゴム成分としてブチルゴム単独、あるいはブチルゴムと EPDM との混合物を用い、

上記オレフィン系熱可塑性樹脂としてポリプロピレン、ポリエチレンから選択される 1 種以上の樹脂を用いている請求項 1 乃至請求項 4 のいずれか 1 項に記載のインクジェットプリンター用インクチューブ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、インクジェットプリンター用インクチューブに関し、詳しくは、インクジェットプリンターのインクヘッドをクリーニングした際に廃インクをヘッ

ド外へ除去したり、インクタンクからインクヘッドにインクを供給したりするために用いられるインクチューブに関するものである。

#### 【0002】

##### 【従来の技術】

インクジェットプリンターにはインクを輸送するために必要なインクチューブがインクヘッドに連結されている。このようなインクチューブは、インクジェットプリンターのインクヘッドをクリーニングした際に廃インクをヘッド外へ除去したり、インクタンクからインクヘッドにインクを供給したりするために用いられている。

#### 【0003】

インクチューブを用いた液体インクプリンタにおいて、特開平10-29317号では、液体インク印刷ヘッドとインク循環装置とを備えた液体インクプリンタが提案されている。

#### 【0004】

このようなインクチューブは、インクを排出する際、チューブをしごきながらインク吸い出すため、チューブを押さえつけて変形等させても戻りが良いことが要求され、柔軟性や可撓性を有することが望まれている。また、プリンタ内の構成等に応じて他の部材に沿わせて折り曲げて配置等することもあるため、柔軟性が低ければインキの流れが悪くなることもある。よって、従来、インクチューブには、ゴム弾性を実現できるシリコーンゴムやフッ素ゴム、EPDM等の加硫ゴムが一般に使われてきた。

#### 【0005】

##### 【特許文献1】

特開平10-29317号公報

#### 【0006】

##### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、このようなインクチューブには、水蒸気透過性が低いこと及び空気透過性が低いこと等の性能も要求されている。即ち、水蒸気透過性が低いと、チューブ内のインクの水分が蒸発して固化することがないため、チューブの性

能を長期間に渡って持続させることができる。また、空気透過性が低いと、主に酸素等の空気がチューブの外側から透過することがないため、チューブ内のインクが酸化等により劣化するのを防止できる。

#### 【0007】

上記のような加硫ゴムにおいて、水蒸気や空気に対する透過性を小さくしながら、チューブとしての柔軟性を維持することは困難であり、また、生産コストの低減等のため加工性や生産性の向上も望まれている。

#### 【0008】

本発明は上記した問題に鑑みてなされたものであり、優れた柔軟性を有すると共に、水蒸気透過性や空気透過性が小さなインクジェットプリンター用インクチューブを提供することを課題としている。

#### 【0009】

##### 【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するため、本発明は、オレフィン系熱可塑性樹脂中に、ブチルゴムの含有割合を30重量%以上としたゴム成分が動的架橋により微分散され、ショアA硬度が70以下である熱可塑性エラストマー組成物を用いて成形されることを特徴とするインクジェットプリンター用インクチューブを提供している。

#### 【0010】

このように、水蒸気や空気の透過性が非常に小さいブチルゴムを30重量%以上含有させたゴム成分を、オレフィン系熱可塑性樹脂中に動的架橋で微分散させた熱可塑性エラストマー組成物を用いている。このため、水蒸気透過性や空気透過性を小さく抑えながら、ゴムのような耐久性、弾性、柔軟性と樹脂のような加工性、成形性を両立することができ、硬度もショアA硬度で70以下と低くすることができる。よって、優れた柔軟性を有すると共に、水蒸気透過性や空気透過性が小さなインクジェットプリンター用インクチューブを得ることができる。

#### 【0011】

ゴム成分中のブチルゴムの含有割合を30重量%以上としているのは、ブチルゴムが30重量%より少ないと水蒸気や空気の透過性を小さくすることができず

、インクの水分が蒸発してチューブ内に入り込み固化する問題が生じたり、チューブの外面側から酸素等が透過しチューブ内のインクが酸化等により劣化することがあるためである。また、マトリクス樹脂をオレフィン系熱可塑性樹脂としているのは、熱可塑性を有する材料にするためであり、熱可塑性材料とすればゴム単独材料と違い高速で連続押し出し成形が可能となり、生産効率を向上し、生産コストも低減することができる。

#### 【0 0 1 2】

ショアA硬度を70以下としているのは、70より大きいと十分な柔軟性や可撓性が得られず、インクチューブとしての使用の際にキンク（チューブの折れ曲がり）によりインクが流れ難くなったり、作動時にチューブとの継ぎ手の強度に影響を及ぼすことがあるためである。

さらには40以上60以下が好ましい。硬度が小さい程、優れた柔軟性を有するが、小さすぎると剥がれ易くなることがある。

#### 【0 0 1 3】

上記熱可塑性エラストマー組成物を樹脂押し出し法によりチューブ状に押し出して成形されてなることが好ましい。これにより良好な押し出し肌が得られると共に、加工性・成形性がさらに優れ、加硫ゴムに比べ生産速度も速く、生産性をより向上することができる。その他、インジェクション成形等の方法により成形することもできる。

#### 【0 0 1 4】

上記オレフィン系熱可塑性樹脂と上記ゴム成分との重量比は、（上記オレフィン系熱可塑性樹脂：上記ゴム成分）＝（4：1）～（1：4）であるのが好ましい。これにより、ゴム成分を効率良く均一に微分散することができる。ゴム成分が上記範囲より多いと、良好な成形性が得にくくなり、ゴム成分が上記範囲より少ないと柔軟性を得にくくなるためである。さらに好ましくは（2：1）～（1：2）であるのが良い。中でも、特に、オレフィン系熱可塑性樹脂とブチルゴムとの重量比が、（オレフィン系熱可塑性樹脂：ブチルゴム）＝（1：2）～（1：1）であるのが好ましい。

#### 【0 0 1 5】

インクチューブの水蒸気透過性は  $1.0 [\text{g} \cdot \text{mm} / \text{m}^2 \cdot \text{day} (37.8^\circ\text{C}, 90\% \text{RH})]$  以下であることが好ましく、これにより、チューブ内周側に流通するインク中に含まれる水分の蒸発を防ぎ、水分の蒸発によるインクの固化を防止することができ、チューブ詰まりを防止することができる。

さらには、 $0.8 [\text{g} \cdot \text{mm} / \text{m}^2 \cdot \text{day} (37.8^\circ\text{C}, 90\% \text{RH})]$  以下が良く、できるだけ小さい方が好ましい。

#### 【0016】

インクチューブの空気透過性は  $100 [\text{g} \cdot \text{mm} / \text{m}^2 \cdot \text{day} \cdot \text{atm} (23^\circ\text{C})]$  以下であることが好ましく、これにより、チューブ外面側に存在する酸素等の透過に起因するインクの劣化を防止することができる。

さらには、 $80 [\text{g} \cdot \text{mm} / \text{m}^2 \cdot \text{day} \cdot \text{atm} (23^\circ\text{C})]$  以下、 $60 [\text{g} \cdot \text{mm} / \text{m}^2 \cdot \text{day} \cdot \text{atm} (23^\circ\text{C})]$  以下が良い。

#### 【0017】

上記ゴム成分としてブチルゴム単独、あるいはブチルゴムとEPDMとの混合物を用いているのが好ましい。

水蒸気透過性や空気透過性をより高めるためには、ゴム成分を100%ブチルゴムにするのが良い。また、柔軟性や圧縮永久ひずみをより低下させるためには他のゴム成分を混合しても良く、この場合、ゴム成分中のブチルゴムの含有割合を40重量%以上80重量%以下とするのが良い。特に、インクチューブとして要求される性能とブチルゴムとの相溶性を考えるとエチレンプロピレンジエンゴム (EPDM) と混合するのが好ましい。EPDMは油展タイプでも良いし、非油展タイプでも良い。

#### 【0018】

その他、ブチルゴム以外のゴム成分としては、ブチルゴムと相溶性の良いゴム、例えば、天然ゴム (NR)、イソプレンゴム (IR)、ブタジエンゴム (BR)、スチレンブタジエンゴム (SBR)、クロロプレンゴム (CR)、1,2-ポリブタジエンゴム、アクリロニトリルブタジエンゴム (NBR) 等が良く、1種又は複数種を用いることができる。

#### 【0019】



上記オレフィン系熱可塑性樹脂としてポリプロピレン (PP)、ポリエチレン (PE) 等から選択される 1 種以上の樹脂を用いているのが好ましい。エチレンブロックを有することによりゴムを分散させやすいため好ましい。また、流動性と相容化能力、適度な耐擦傷性を付与でき、加工性に優れ、ブチルゴムや EPDM との相容性が良いという理由によりポリプロピレンが好ましい。

その他、エチレンエチルアクリレート樹脂、エチレンビニルアセテート樹脂、エチレンメタクリル酸樹脂、アイオノマー樹脂等の市販のオレフィン系樹脂を用いることができる。

#### 【0020】

熱可塑性エラストマー組成物は、測定温度 70℃、測定時間 72 時間、圧縮率 25% で測定した圧縮永久ひずみの値が 50% 以下、より好ましくは 40% 以下であるのが良い。これは、上記値より大きいと、寸法変化が大きくなりすぎ、インクチューブの変形時の戻りが悪くなりやすいためである。また、継ぎ手と連結したチューブ端部が継ぎ手から外れやすくなるためである。

#### 【0021】

また、上記熱可塑性エラストマーには、上記ゴム成分 100 重量部に対してオイル、可塑剤等の軟化剤を 5 重量部以上 100 重量部以下の割合で含有していることが好ましい。さらには 20 重量部以上 60 重量部以下が良い。これにより、他の物性等のバランスを保ちながら適度な柔軟性に調整することができる。

上記オイルとしては、例えばパラフィン系、ナフテン系、芳香族系等の鉱物油や炭化水素系オリゴマーからなるそれ自体公知の合成油、またはプロセスオイルを用いることができる。合成油としては、例えば、 $\alpha$ -オレフィンとのオリゴマー、ブテンのオリゴマー、エチレンと  $\alpha$ -オレフィンとの非晶質オリゴマーが好ましい。可塑剤としては、例えば、ジオクチルフタレート (DOP)、ジブチルフタレート (DBP)、ジオクチルセバケート (DOS)、ジオクチルアジペート (DOA) 等を用いることができる。なお、油展タイプのゴムを用いる場合には、ゴム中のオイルの添加重量は、軟化剤の添加重量 (オイル量) として扱う。

#### 【0022】

動的架橋するときの架橋剤としては、ブルームを起こし難く、圧縮永久歪みも

小さくなるという理由から、過酸化物架橋又は樹脂架橋が好ましい。なお、硫黄架橋としても良い。架橋剤は上記ゴム成分 1 0 0 重量部に対して 3 重量部以上 2 0 重量部以下の割合で含有していることが好ましい。さらには 5 重量部以上 1 5 重量部以下が良い。

#### 【 0 0 2 3 】

樹脂架橋剤としては、フェノール樹脂、メラミン・ホルムアルデヒド樹脂、トリアジン・ホルムアルデヒド縮合物、ヘキサメトキシメチル・メラミン樹脂等が挙げられ、特にフェノール樹脂が好適である。フェノール樹脂の具体例としては、フェノール、アルキルフェノール、クレゾール、キシレノール、レゾルシン等のフェノール類と、ホルムアルデヒド、アセトアルデヒド、フルフラール等のアルデヒド類との反応により合成される各種フェノール樹脂が挙げられる。特に、ベンゼンのオルト位又はパラ位にアルキル基が結合したアルキルフェノールと、ホルムアルデヒドとの反応によって得られるアルキルフェノール・ホルムアルデヒド樹脂が、ゴムとの相溶性に優れるとともに、反応性に富んでいて架橋反応開始時間を比較的早くできるので好ましい。

#### 【 0 0 2 4 】

また、本発明における動的架橋は、塩素、臭素、フッ素、ヨウ素等のハロゲンの存在下に行ってもよい。動的架橋時にハロゲンを存在させるには、ハロゲン化された樹脂架橋剤を用いるか、エラストマー組成物中にハロゲン供与性物質を配合してもよい。中でもハロゲン化フェノール樹脂、特にハロゲン化アルキルフェノールホルムアルデヒド樹脂が、ゴムとの相溶性に優れるとともに、反応性に富んでいて架橋反応開始時間を比較的早くできるので好ましい。

#### 【 0 0 2 5 】

架橋反応を適切に行うために架橋助剤（活性剤）を用いてもよい。架橋助剤としては金属酸化物が使用され、特に酸化亜鉛、炭酸亜鉛が好ましい。

#### 【 0 0 2 6 】

過酸化物架橋剤としては、2，5-ジメチル-2，5-ジ（*t*-ブチルパーオキシ）ヘキシン-3、ジクミルパーオキサイド、1，1-ビス（*t*-ブチルパーオキシ）3，3，5-トリメチルシクロヘキサン、2，5-ジメチル-2，5-

ジ（*t*-ブチルパーオキシ）ヘキサン、ベンゾイルパーオキサイド、2-5ジメチル2-5ジ（ベンゾイルパーオキシ）ヘキサン、ジ-*t*-ブチルパーオキシ-*m*-ジイソプロピルベンゼン、*t*-ブチルパーオキシベンゾエート、*t*-ブチルパーオキシクメン、ジ-*t*-ブチルパーオキシド等が挙げられる。各種の過酸化物を、オレフィン系熱可塑性樹脂の融点や軟化点、混練機内の滞留時間に応じて選択することができる。

#### 【0027】

過氧化物架橋を行う場合には、疲労特性等の各種機械的物性を改良、調整したり、架橋密度を向上させる目的で、トリアリルイソシアヌレート（TAIC）、トリアリルシアヌレート（TAC）、トリメチロールプロパントリメタクリレート（TMPT）、エチレングリコールジメタクリレート（EDMA）、N-N'-*m*-フェニレンビスマレイミド等の多官能性モノマー等の架橋助剤を用いても良いし、必要に応じて、樹脂架橋や硫黄架橋と併用してもよい。

#### 【0028】

また、上記熱可塑性エラストマー組成物には、強度の向上等の必要に応じて各種充填剤や老化防止剤等を配合することもできる。

#### 【0029】

本発明のインクチューブは、水蒸気透過性が低い上に、空気透過性も低いため、1層構造のみで、チューブ内周面側からの水分の透過及びチューブ外周面側からの酸素等の透過を防止することができる。また、必要に応じて本発明のインクチューブの内周側あるいは／及び外周側に1層以上の他の層を設けて複層構造としても良いし、各種表面処理等が施されても良い。なお、チューブ内を流通させるインクとしては、インクジェットプリンターに従来用いられる種々のインクを用いることができる。なお、インクチューブの肉厚は0.5mm～2.0mmが好ましい。

#### 【0030】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態を図面を参照して説明する。

図1は、本発明のインクジェットプリンター用インクチューブ10（以下、単

にインクチューブとも称す)を示す。インクチューブ10の中空部内をインクが流通する構成とし、インクチューブ10の内周面10aとインクとが接触し、インクチューブ10の外周面10bと外気が接触した状態で使用されるものである。

#### 【0031】

インクチューブ10は、オレフィン系熱可塑性樹脂であるポリプロピレン中に、ブチルゴムの含有割合を100重量%としたゴム成分が樹脂架橋剤により動的架橋して均一に微分散され、ショアA硬度が41である熱可塑性エラストマー組成物を用いて成形されている。

#### 【0032】

具体的には、ブチルゴム100重量部、ポリプロピレン80重量部、樹脂架橋剤12重量部、さらに軟化剤としてオイルを50重量部が配合されている。これらの配合材料を混合した後、所要温度で所要時間加熱しながら混練りして動的架橋を行い熱可塑性エラストマー組成物を作製しペレット状としている。

#### 【0033】

このペレット化された熱可塑性エラストマー組成物を樹脂押し出し法により単軸押出機からチューブ状に押し出して成形している。押出温度は190℃～230℃、押出速度は2m/min～10m/minとしている。

#### 【0034】

インクチューブ10の水蒸気透過性は $0.56[\text{g} \cdot \text{mm}/\text{m}^2 \cdot \text{day} (37.8^\circ\text{C}, 90\% \text{RH})]$ であり、空気透過性は $53[\text{g} \cdot \text{mm}/\text{m}^2 \cdot \text{day} \cdot \text{atm} (23^\circ\text{C})]$ であり、圧縮永久ひずみが41%である。

#### 【0035】

このように水蒸気や空気の透過性が低い性質を有するブチルゴムを、動的架橋手法によりオレフィン系樹脂中に分散させた熱可塑性エラストマー組成物を用いて樹脂押出成形している。このため、インクチューブとして最適な水蒸気や空気の非透過性を備える上に、柔軟性や可撓性を有し、かつ、押し出し特性（押し出し肌）が極めて優れ、チューブ押し出し後の加硫工程もなくなり、インクチューブの生産性も向上することができる。

**【0036】**

よって、インクジェットプリンターにおいて、インクヘッドをクリーニングした際に廃インクをヘッド外へ除去したり、インクタンクからインクヘッドにインクを供給したりするために用いられるインクチューブとして好適に用いることができる。

**【0037】**

通常、ブチルゴム押し出しでは、押し出し速度は、 $0.2\text{ m/min}$ 程度であり、かつ、加硫工程があるので押し出し後バッチ処理になり生産性の向上が困難である。しかし、本発明のような熱可塑性エラストマーを用いた樹脂押し出しでは $2\text{ m/min}$ 以上の速度で押し出すことができ、生産速度を高めることができる。即ち、熱可塑性エラストマーを用いた樹脂押し出しでは、加硫工程の必要がないため、押し出し速度が製造速度になる。

**【0038】**

上記実施形態では、ゴム成分としてブチルゴム単独で用いているが、ブチルゴムとEPDM等の他のゴムとを混合して用いても良い。また、種々のオレフィン系熱可塑性樹脂を用いることができ、ポリプロピレン、ポリエチレン等から適宜選択して用いることができる。

**【0039】**

動的架橋は、過酸化物架橋としても良く、従来公知の架橋法を併用等しても良い。また、要求性能に応じて、各材料の種類や配合量は適宜設定可能であり、硬度調整等のために軟化剤を配合しても良い。なお、樹脂押し出し成形以外の製法により製造することもできる。

**【0040】**

以下、本発明のインクジェットプリンター用インクチューブの実施例、比較例について詳述する。

下記の表1に示すように、各実施例、比較例について、表1に記載の配合と樹脂架橋剤を用いて動的架橋された熱可塑性エラストマー組成物を用いてインクチューブを製造した。

**【0041】**

【表 1】

	ゴム成分		オレフィン系熱 可塑性樹脂	樹脂 架橋剤	軟化剤	硬度	水蒸気 透過性	空気 透過性	圧縮永久 ひずみ (%)	柔軟性 試験
	ブチルゴム	EPDM								
比較例 1	100	0	200	12	100	58	0.37	20	30	×
比較例 2	100	0	100	12	50	75	0.57	57	51	○
実施例 1	100	0	80	12	50	65	0.56	53	41	○
実施例 2	50	50	80	12	50	55	0.59	68	33	○
実施例 3	30	70	80	12	50	49	0.68	97	26	○
比較例 3	20	80	80	12	50	46	0.88	121	24	○
比較例 4	0	100	80	12	50	43	1.19	252	23	○

配合単位 重量部

水蒸気透過性 単位  $[g \cdot mm / m^2 \cdot day (37.8^\circ C, 90\% RH)]$ 空気透過性 単位  $[g \cdot mm / m^2 \cdot day \cdot atm (23^\circ C)]$ 

【0042】

具体的に、インクチューブは以下のようにして製造した。

全ての配合材料をタンブラーにて混合した後、2 軸押出機（アイベック製 H T M 3 8）にて 1 8 0℃～2 0 0℃に加熱しながら、2 0 0 r p mにて混練りして動的架橋を行い熱可塑性エラストマー組成物を作製しペレット化した。

このペレットを  $\phi$  5 0 単軸押出機（笠松加工研究所）にて 1 9 0℃～2 3 0℃、2 0 r p mにて押出成形し、外径  $\phi$  5 mm、内径  $\phi$  3 mmの円管状チューブ成形体を得た。これを長さ 3 0 0 mmに定寸カットしてインクチューブを得た。

#### 【 0 0 4 3 】

配合材料の詳細を以下に示す。

ブチルゴム（J S R社製、b u t y l - 2 6 8）

E P D Mゴム（住友化学社製、エスプレン 6 7 0 F）（ゴム：オイル）＝（1；1）（油展ゴム（ゴムと同量のオイルを含有））

オレフィン系樹脂：ポリプロピレン（日本ポリケミカル社製、B C 6）

樹脂架橋剤（田岡化学社製、タッキロール）

軟化剤（出光興産社製、P W - 3 8 0）

#### 【 0 0 4 4 】

（実施例 1～3）

ブチルゴムを 3 0 重量％以上含有したゴムをポリオレフィン系熱可塑性樹脂中に動的架橋で微分散させ、ショア A 硬度を 7 0 以下になるようにした。

#### 【 0 0 4 5 】

（比較例 1～4）

比較例 1 はポリオレフィン系熱可塑性樹脂を用いずブチルゴムを用いて加硫成形した。

比較例 2 はショア A 硬度を 7 0 以上とした。

比較例 3 はゴム成分中のブチルゴムの含有割合を 2 0 重量％と少なくした。

比較例 4 はゴム成分中にブチルゴムを用いなかった。

#### 【 0 0 4 6 】

上記実施例及び比較例のインクチューブについて、後述する方法により、各種評価を行った。評価結果を表 1 に示す。

#### 【 0 0 4 7 】

## (硬度)

23℃相対湿度55%の恒温恒湿条件下、500gの荷重をかけ、ショアA硬度計にて硬度測定を行った。

## 【0048】

## (水蒸気透過性)

ASTM F 1249の試験法により、37.8℃、90%RHの条件で行った。単位 $[g \cdot mm / m^2 \cdot day]$

## 【0049】

## (空気透過性)

ASTM D 1434 Method 5の試験法により、23℃の条件で行った。単位 $[g \cdot mm / m^2 \cdot day \cdot atm]$

## 【0050】

## (柔軟性試験)

直径35mmの丸芯にインクチューブを沿わせてキンクして管詰まりがないかどうかを判定した。管詰まりが発生し、インクがチューブ内を流れにくくなったものを「×」、管詰まりが発生しなかったものを「○」とした。

## 【0051】

## (圧縮永久ひずみの測定)

圧縮永久ひずみ測定用加硫ゴム試験片について、JISK6262に記載の「加硫ゴムの永久ひずみ試験方法」の規定に従い、測定温度70℃、測定時間72時間で測定した。圧縮率は25%とした。

## 【0052】

表1に示すように、実施例1～3はブチルゴム含有割合が30重量%以上のゴム成分をオレフィン系熱可塑性樹脂中に動的架橋で微分散させ、ショアA硬度を70以下とした熱可塑性エラストマー組成物を用いて成形しているため、水蒸気透過性及び空気透過性のいずれもが低い値を示し、柔軟性試験結果も良好であった。また、圧縮永久ひずみの値も小さく、寸法安定性にも優れていた。以上のよう、実施例1～3は、インクジェットプリンター用インクチューブとしての性能に優れることが確認できた。



**【 0 0 5 3 】**

一方、比較例 1 は、ブチルゴムのみを加硫ゴム成形されたものであり、柔軟性に劣っていた。比較例 2 は、ショア A 硬度が高かったためインクチューブとして不適であった。比較例 3、4 は、ブチルゴムの含有割合が小さかったため、水蒸気透過性や空気透過性が高すぎインクチューブとして不適であった。

**【 0 0 5 4 】****【発明の効果】**

以上の説明より明らかなように、本発明によれば、水蒸気や空気の透過性が非常に小さいため、インクの水分が蒸発して固化することや空気中の酸素等によるインクの劣化を抑制することができ、チューブの耐久性を向上することができる。また、硬度も低くしており、優れた柔軟性・可撓性を有しているため、チューブが変形等しても良好なインク流れを保持することができ、インクジェット記録装置内での配置形態等の制限も少なく、汎用性も高いものとすることができる。これらの性能を 1 層構造により実現可能であるため、生産効率にも優れている。

**【 0 0 5 5 】**

また、樹脂押し出し成形により成形可能であるため、表面状態が良好であり、生産性も高めることができ、インクチューブとして高性能な材料を低コストで生産することができる。

**【 0 0 5 6 】**

従って、インクジェットプリンターにおいてインクヘッド等に連結されてインクを輸送するためのインクチューブとして好適であり、インクヘッドをクリーニングした際に廃インクをヘッド外へ除去したり、インクタンクからインクヘッドにインクを供給したりするために用いることができる。

**【図面の簡単な説明】**

**【図 1】** 本発明のインクジェットプリンターインクチューブの概略図である。

**【符号の説明】**

1 0 インクチューブ

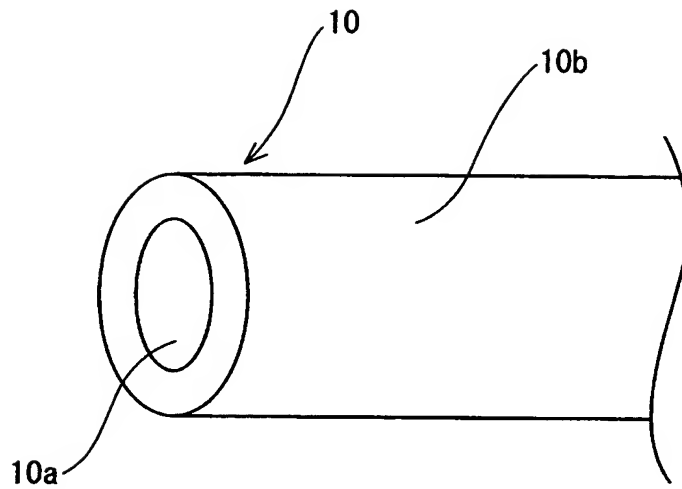
1 0 a 内周面

1 0 b 外周面

【書類名】

図面

【図 1】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 優れた柔軟性を有すると共に、水蒸気透過性や空気透過性が小さなインクジェットプリンター用インクチューブを提供する。

【解決手段】 オレフィン系熱可塑性樹脂中に、ブチルゴムの含有割合を 30 重量%以上としたゴム成分が動的架橋により微分散され、ショア A 硬度が 70 以下である熱可塑性エラストマー組成物を用いてインクジェットプリンター用インクチューブ 10 を成形する。熱可塑性エラストマー組成物を樹脂押し出し法によりチューブ状に押し出して成形されてなることが好ましい。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 2 - 3 1 2 1 6 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 1 8 3 2 3 3 ]

1. 変更年月日

1 9 9 4 年 8 月 1 7 日

[変更理由]

住所変更

住 所

兵庫県神戸市中央区脇浜町 3 丁目 6 番 9 号

氏 名

住友ゴム工業株式会社